

THE THERMAL PHYSIC CALCULATION OF VENTILATION OF RAILROAD TUNNEL OF MARABDA-AKHALQALAQI

Author Lanchava O.

Publication date 2010

Journal Mining Journal

Description Summary. The thermal physic calculation of the tunnels' ventilation and the designed project of ventilation were prepared with the order of state institute of transport designing (Kiev), which von in Georgian railroads announced competition. This article represents the calculations of the longest tunnel. The outcomes can be used for shorter tunnels directly for their conditions appropriate parameters are already soft and accordingly will be appropriate to standards. According to calculation, for neutralization of the heat excreted by movable train in winter – it will be enough $4.8\text{m}^3/\text{s}$ of air expense and in summer $8.4\text{m}^3/\text{s}$. The indicated air expenses also provide the demand of maximum temperature raise and excreted air flows temperature at any season would not be more then 35°C .

Volume 25

Issue 2

Pages 59-65

Publisher GEORGIAN MINING SOCIETY, GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY, LEPL G. TSULUKIDZE MINING INSTITUTE

REFERENCES

1. Ш.И. Ониани, О.А. Ланчава, С.Л. Болквадзе. Метод расчета тепловлажностных параметров вентиляционного воздуха. Мат.симп., Брэтон-Трэнт, Великобритания, 1985, с. 127-141.
2. Единая методика прогнозирования температурных условий в шахтах. Изд. МакНИИ, Макеевка, 1979, с. 196.
3. О.А. Lanchava. Hygroscopic heat and mass transfer in underground structures. Tbilisi, GTU, 1998, p. 272. (in Georgian).
4. О.А. Lanchava. Separation and Evaluation of Simultaneous Heat-Mass Exchange in Binary Systems. Bulletin of the Georgian Academy of Sciences. Volume 172, No3, 2005, Tbilisi, Georgian Academy press, pp. 400-404.

ISSN 1512-407X

საბთო

**საბეზნიერო
საინჟინრო
საინფორმაციო
ანალიზური**

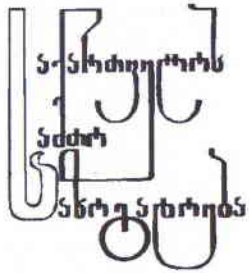
ინჟინერული

2(25)

**Mining Journal
Горный Журнал**

2010

დაფუძნებლები – ОСНОВАТЕЛИ – FOUNDER



სამართველოს სამთო საზოგადოება
საქართველოს ტექნიკური
უნივერსიტეტი
სსიპ გრიგოლ შულუპიძის
სამთო ინსტიტუტი

ГОРНОЕ ОБЩЕСТВО ГРУЗИИ
ГРУЗИНСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЮЛПИ ГОРНЫЙ ИНСТИТУТ Г.А. ЦУЛУКИДZE

GEORGIAN MINING SOCIETY
GEORGIAN TECHNICAL UNIVERSITY
LEPL G. TSULUKIDZE MINING INSTITUTE

გამომცემელი - ИЗДАТЕЛЬ - PUBLISHER

პროფ. რ. სტურუა - ПРОФ. Р.И. СТУРУА - PROF. R. STURUA

მთავარი რედაქტორი პროფ. ლ. მახარაძე

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ПРОФ. Л. И. МАХАРАДZE

EDITOR-IN-CHIEF PROF. L. MAKHARADZE

სარედაქციო კოლეგია

პროფ. ა.აბშილავა, აკად. დოქტ. თ.ახვლედიანი, პროფ. ა.აბთაბეიშვილი, პროფ. ნ.ბოჩორიშვილი, პროფ. ე. ბურნაზკი (ბულგარეთი), პროფ. გ.გოგია, პროფ. ი.გუჯაბიძე (მთ. რედაქტორის მოადგილე), პროფ. გ.გუჯაბიძე (დეპუტატ-პროფ. თ.იაშვილი), პროფ. ნ.ილიაშვილი (რუმინეთი), აკად. დოქტ. შ.კავთიაშვილი, პროფ. ვ.კურლია (პასუხისმგებელი მდივანი), პროფ. გ.ლომსაძე, პროფ. ფ.მარკუის (საშ.), აკად. დოქტ. დ.როგავა (მთ. რედაქტორის მოადგილე), პროფ. ნ.სამხარაძე, პროფ. ი.სობოტა (პოლონეთი), პროფ. რ.სტურუა, პროფ. დ.ტალახაძე, პროფ. ნ.პოპორაძე, პროფ. ვ.ა.ჩანტურია, აკად. დოქტ. ნ.მ.ჩიხრაძე, პროფ. ვ.ჭანტურია (რუმინეთის შემდგომი), სად. მეც. შრ. აკად. შერ-პორ. ლ.ჯანაშიანი

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ПРОФ. А.В.АБШИЛАВА, АКАД. ДОКТ. Т.О.АХВЛЕДИАНИ, ПРОФ. А.Г.БЕЖАНИШВИЛИ, ПРОФ. Н.А.БОЧОРИШВИЛИ, ПРОФ. Е. БУРНАЗКИ (БОЛГАРИЯ), ПРОФ. Г.Х.ВАРШАЛОМИДZE, ПРОФ. П. ВЛАСАК (РЕСПУБЛИКА ЧЕХИЯ), ПРОФ. Г.К.ГОГИА, ПРОФ. И.К.ГУДЖАБИДZE (ЗАМ. ГЛ. РЕДАКТОРА), ЧЛЕН-КОР. НАЦ. АКАД. НАУКИ ГРУЗИИ Л.А.ДЖАПАРИДZE, ПРОФ. Н.И.ИЛЬЯШ (РУМЫНИЯ), АКАД. ДОКТ. У.Н.КАВТИАШВИЛИ, АКАД. ДОКТ. Т.С.КУНЧУЛИЯ (ОТВ. СЕКРЕТАРЬ), ПРОФ. М.В.КУРЛЕНИЯ (РФ), ПРОФ. Г.Н.ЛОМСАДZE, ПРОФ. Ф.МАРКУИС (США), АКАД. ДОКТ. Д.В.РОГАВА (ЗАМ. ГЛ. РЕДАКТОРА), ПРОФ. Н.И.САМХАРАДZE, ПРОФ. Р.И.СТУРУА, ПРОФ. И. СОБОТА (ПОЛЬША), ПРОФ. Д.Г.ТАЛАХАДZE, ПРОФ. Н.Г.ПОПОРАДZE, ПРОФ. В.А.ЧАНТУРИЯ (РФ), АКАД. ДОКТ. Н.М.ЧИХРАДZE, ЧЛЕН. КОР. НАЦ. АКАД. НАУКИ ГРУЗИИ Т.П.ЯМАНИДZE

EDITORIAL BOARD

PROF. A.ABSHILAVA, AC.DOC. T.AKHVLEDIANI, PROF. A.BEZHANISHVILI, PROF. N.BOCHORISHVILI, PROF. E. BOURNASKI (BULGARIA), PROF. V.CHANTURIA (RF), AC.DOC. M.CHIKHRADZE, PROF. G.GOGIA, PROF. GUJABIDZE (DEPUTY EDITOR-IN CHIEF), CORR. MEMB. OF THE NAT. ACAD. SC. GEORGIA T.IAMANIDZE, PROF. N.I.LIAS (ROMANIA), CORR. MEMB. OF THE NAT. ACAD.SC. GEORGIA L.JAPARIDZE, AC.DOC. U.KAVTIASHVILI, PROF. KURLANIA (RF), AC.DOC. T.KUNCHULIA (RESPONSIBLE SECRETARY), PROF. G.LOMSADZE, PROF. F.MARQUIS (USA), AC.DOC. D.ROGAVA (DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF), PROF. N.POPORADZE, PROF. D.TALAKHADZE, PROF. N. SAMKHARADZE, PROF. J. SOBOTA (POLAND), PROF. R.STURUA, PROF. G.VARSHALOMIDZE, PROF. P.VLASAK (CZECH REPUBLIC)

რედაქციის მისამართი: 0175, თბილისი, კოსტავას ძ. 77
ტელ.: (995322) 2365047 ფაქსი: (995322) 236-43-02; ვებგვერდი: www.samtojournali.ge
E-mail: mining_journal@posta.ge lmakharadze@rambler.ru

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 0175, ГРУЗИЯ, ТБИЛИСИ, УЛ. КОСТАВА, 77.
ТЕЛ.: (995322) 2365047, ФАКС: (995322) 236-43-02,
www.samtojournali.ge
E-mail: mining_journal@posta.ge lmakharadze@rambler.ru

EDITORIAL OFFICE: 77, KOSTAVA STR., TBILISI, 0175 GEORGIA.
TEL.: (995322) 2365047, FAX: (995322) 236-43-02,
www.samtojournali.ge
E-mail: mining_journal@posta.ge lmakharadze@rambler.ru

ჟურნალი გამოდის 1998 წლიდან. Журнал издается с 1998 года. Published since 1998
რეფერირდება ტექნიკური ინფორმაციის "ქართულ რეფერირებულ ჟურნალში"
Реферируется в реферативном журнале и в "Грузинском реферативном журнале" Техинформа
"Georgian Referential Journal" of TEKHINFORM

ტიმნ. გივნ. დოქტორი, პროფ. ო. ლანჩავა
მარაბდა-ახალქალაქის ხაზის სარკინიგზო გვირაბების ვენტილაციის
თბოფიზიკური გაანგარიშება

ტრანსპორტის სახელმწიფო საპროექტო ინსტიტუტის (ქ. თბილისი) დაკვეთით, რომელმაც გაიმარჯვა საქართველოს რკინიგზის მიერ გამოცხადებულ ტენდერში, შესრულდა გვირაბების ვენტილაციის თბოფიზიკური გაანგარიშება და მომზადდა ვენტილაციის მუშა პროექტი. წინამდებარე სტატიაში მოცემულია ყველაზე გრძელი გვირაბის გაანგარიშების შედეგები. წარმოდგენილი შედეგების გადატანა პირდაპირ შეიძლება უფრო მოკლე გვირაბებისათვის, რადგან მათი პირობებისათვის სათანადო პარამეტრები უფრო შერბილებული და, შესაბამისად, უფრო მისადაგებელი იქნება ნორმებთან.

გაანგარიშების თანახმად, მოძრავი შემადგენლობის მიერ გამოყოფილი სითბოს გასანეიტრალებლად ზამთარში საკმარისია 4,8 მ³/წმ, ხოლო ზაფხულში – 8,4 მ³/წმ ჰაერის ხარჯი. ჰაერის აღნიშნული ხარჯები უზრუნველყოფენ აგრეთვე ტემპერატურულ მაქსიმუმთან დაკავშირებული მოთხოვნის შესრულებას და გვირაბიდან გამოშვებული ნაკადის ტემპერატურა ნებისმიერი სეზონისათვის არ იქნება 35 °C-ზე მეტი.

მარაბდა-ახალქალაქის სარკინიგზო მაგისტრალზე განსაზღვრულია გალერეის ტიპის 4 ცალი ცალმხრივი

მოძრაობის გვირაბის აგება, რომელთა ტექნიკური მონაცემები შეტანილია ცხრილში 1.

დამკვეთის მიერ მოწოდებული ტექნიკური დავალების შესაბამისად, გვირაბში მოძრავი შემადგენლობის ტექნიკური მონაცემები დაზუსტებულია და შეტანილია ცხრილში 2. კერძოდ, სატვირთო და სამგზავრო მატარებლები ქსელიდან წაღებული ენერჯის მიხედვით იდენტურადაა მიჩნეული, რითაც ვენტილაციის თბოფიზიკური გაანგარიშება გარკვეული რეზერვითაა შესრულებული.

გვირაბში ორივე მხარეზე უნდა მოეწყოს ჭადრაკული წესით განლაგებული კამერები ყოველ 300 მ მანძილზე, ხოლო კამერებს შორის ყოველ 60 მ მანძილზე იმავე წესით უნდა მოეწყოს ნიშები.

კამერებისა და ნიშების გეომეტრიული ზომები შეტანილია ცხრილში 3.

ტექნიკური მონაცემების თანახმად, განათებაზე მთელ გვირაბში გვაქვს 15 კვტ მოთხოვნილი სიმძლავრე.

მნიშვნელოვანია გავითვალისწინოთ, რომ:

1. წელიწადის ცივ პერიოდში, ანუ მაშინ როცა მაგისტრალის მიღმა გვირაბი ნაწილობრივ ან მთლიანად დაფარულია ნამქერით, ვიყენებთ განიავების გრძივ სქემას.

მოდრაჱი შემაღენლობის მიერ გამოყოფილი სითბო

მოდრაჱი შემაღენლობის მასა, ტ	მატარებლების საშუალო რიცხვი, ცალი	ელექტრონეგერეის საშუალო კუთრი ხარჯი, კვტ.სთ/(ტ.კმ)	პორტალების ნიშნულეს შორის ვერტიკალური მანძილი, მ	გამყოფილი ჯამური სითბო, კკალ/სთ
2168	2,17	0,105	31,85	146098

ავილოთ მატარებლების რიცხვის საშუალო მნიშვნელობა $n=2,17$; N_0 – ელექტრონეგერეის საშუალო კუთრი ხარჯი, რომელსაც მოიხმარს მატარებელი ორმაგი წვევის შემთხვევაში აღმართზე მოძრაობისას, კვტ.სთ/(ტ.კმ); L – გვირაბის სიგრძე, მ. გვირაბი ამ შემთხვევაში იანგარიშება როგორც ერთი საანგარიშო უბანი; ΔH – ვერტიკალური მანძილი გვირაბის პორტალების ნიშნულეს შორის, მ.

მოდრაჱი შემაღენლობის მიერ გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა და სხვა ამოსავალი სიდიდეები მოცემულია ცხრილში 4.

განათებაზე დახარჯული მთელი სიმძლავრე სავენტისაციო ნაკადს გადაეცემა სითბოს სახით, რომელიც იანგარიშება ფორმულით [2]

$$q_2 = 860 N_1 m, \quad (2)$$

სადაც N_1 არის განათების ქსელის მიერ მოთხოვნილი სიმძლავრე, კვტ; m – ელექტრული კარგების კოეფიციენტი, $m = 1,0$.

განათების შედეგად გამოყოფილი სითბოს რაოდენობა და ჯამური სითბო ამოსავალ სიდიდეებთან ერთად მოცემულია ცხრილში 5.

სეზონების მიხედვით ვენტისაციის ერთი და იმავე სქემის გამოყენების შემთხვევაში ანგარიში ხდება მხოლოდ ზაფხულის პირობებისათვის, ხოლო ჩვენს შემთხვევაში ანგარიში უნდა მოხდეს ზაფხულისა და ზამთრის სეზონებისათვის განცალკევებულად, რადგან ზამთარში ვიყენებთ განიავების გრძივ სქემას, ხოლო წელიწადის სხვა დროს – გრძივ-განივ სქემას.

ჰაერის მასაგადატანის პოტენციალი, ტემპერატურა და ფარდობითი ტენიანობა იანგარიშება შემდეგი ფორმულების მიხედვით [3]:

$$\Theta_2 = \Theta_0 - \frac{B}{A} - \left(\Theta_0 - \frac{B}{A} - \Theta_1 \right) e^{-L\sqrt{|A|}}; \quad (3)$$

$$t_2 = \frac{M \pm K}{\dot{I}} - \left(\frac{M \pm K}{\dot{I}} - t_1 \right) e^{-L\chi_1}; \quad (4)$$

$$\varphi_2 = \exp\left(\frac{\Theta_1}{RT_1}\right); \quad (5)$$

სადაც $\Theta_0, \Theta_1, \Theta_2$ შესაბამისად არის გვირაბის კედლებისა და სავენტისაციო ნაკადის მასაგადატანის პოტენციალი, ჯ/მოლი. აქ და ქვემოთ ინდექსი „0“ შესაბამეა გვირაბის კედლებს, „1“ – საანგარიშო უბნის დასაწყისს (ერთ-ერთ პორტალს), „2“ – საანგარიშო უბნის ბოლოს; A, B, M, K, Π და χ_1 კომპლექსები, რომლებიც განისაზღვრებიან ფორმულებით:

$$A = \frac{K_{\text{mr}} P}{G c_m}; \quad (6)$$

$$B = \frac{\Sigma W}{L G c_m}; \quad (7)$$

$$M = \frac{1}{G c_p} \left(K_t P t_0 + \frac{\Sigma Q_d}{L} \right); \quad (8)$$

$$K = \frac{L \sin \psi}{c_p} \left(\frac{K_t P \sigma}{G} + \frac{9.81}{L} \right); \quad (9)$$

$$\Pi = \frac{K_t P}{G c_p}; \quad (10)$$

$$\chi_1 = \frac{\Pi}{1 + \frac{r}{c_p} b_1 \exp\left(\frac{\Theta_2}{RT_1}\right)}, \quad (11)$$

R – გვირაბის სიგრძე, მ; e – ნეპერის რიცხვი; t_0, t_1, t_2 – გვირაბის კედლებისა და სავენტისაციო ნაკადის ტემპერატურა, °C; R – აირის უნივერსალური მუდმივა, ჯ/(მოლი.გრად); K_{mr} – არასტაციონარული მასაგადაცემის კოეფიციენტი, კვ.მოლი/(ჯ.მ².წმ); P – გვირაბის პერიმეტრი, მ; G – სავენტისაციო ჰაერის მასური ხარჯი, კგ/სთ; c_m – იზოთერმული მასატევადობის კოეფიციენტი, მოლი/ჯ; ΣW – ტენის ადგილობრივ წყართა ჯამი გვირაბში, მოლი; K_t – არასტაციონარული თბოგადაცემის კოეფიციენტი, კკალ/(მ².°C.სთ); c_p – იზობარული თბოტევადობის კოე-

განათების შედეგად გამოყოფილი სითბო

მოთხოვნილი სიმძლავრე, კვტ	დანაკარგების კოეფიციენტი	გამყოფილი სითბო, კკალ/სთ	გვირაბში გამოყოფილი საბოლოო ჯამური სითბო, კკალ/სთ
15,0	1,0	12900	158998

ფიციენტი, კკალ/(კგ·°C); σ – გეოთერმიული გრადიენტი გრად/მ; r – ორთქლადქცევის კუთრი ენთალპია, კკალ/კგ;

$$b_1 = \frac{1542n'}{P_A - \bar{p}}; n', \bar{p} - \text{აპროქსიმაციის კოეფიციენტი}$$

და გაჯერებული წყლის ორთქლის პარციალური წნევა, პა, რომლებიც ტემპერატურის ნაზრდის მიხედვით იღება წყაროდან [3]; P_A – ატმოსფერული წნევა, პა.

თბოფიზიკური განაგარიშებისათვის საჭირო ბეტონისა და საიზოლაციო მასალის თბო- და მასაფიზიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილებში 6-9.

არასტაციონარული თბოგადაცემისა (K_r) და არასტაციონარული მასაგადაცემის (K_{mr}) კოეფიციენტების გრაფიკული წესით განსასაზღვრავად საჭიროა თბოგადაცემისა და მასაგადაცემის ერთმანეთისაგან გამოჯვანა მსგავსების La კრიტერიუმის გამოყენებით [4], რომლის განზოგადებული დამოკიდებულება უგანზომილებო ტემპერატურისათვის წარმოდგენილია ნახაზზე 1, ანალოგიური დამოკიდებულებაა უგანზომილებო მასაგადაცემის პოტენციალისათვისაც [4].

არასტაციონარული თბოგადაცემისა და არასტაციონარული მასაგადაცემის კოეფიციენტების საანგარიშო ფორმულებს შესაბამისად აქვთ სახე

$$K_r = K_1 \bar{t}, \quad (12)$$

$$K_{mr} = K_2 \Theta, \quad (13)$$

სადაც K_1 არის თბოგადაცემის კოეფიციენტი სავენტილაციო ნაკადიდან ატმოსფერულ ჰაერზე გვირაბის გამაგრებისა და იზოლაციის გავლით, კკალ/(მ²·°C·სთ); \bar{t} – გვირაბის კედლის უგანზომილებო ტემპერატურა; K_2 – მასაგადაცემის კოეფიციენტი სავენტილაციო ნაკადიდან ატმოსფერულ ჰაერზე გვირაბის გამაგრებისა და იზოლაციის გავლით, კგ·მოლი/(ჯ·მ²·წმ); Θ – გვირაბის კედლის მასაგადატანის უგანზომილებო პოტენციალი.

თბოგადაცემის კოეფიციენტი განისაზღვრება ფორმულით

$$K_1 = \frac{1}{\left(\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2} \right)}, \quad (14)$$

სადაც α_1 და α_2 არის თბოგადაცემის კოეფიციენტები გვირაბის შიგა და გარე კედლებიდან, კკალ/(მ²·°C·სთ); δ_1 და δ_2 – ბეტონისა და იზოლაციის სისქეები, მ; λ_1 და λ_2 – ბეტონისა და იზოლაციის თბოგამტარობის კოეფიციენტები, კკალ/(მ·°C·სთ). უგანზომილებო ტემპერატურის

გრაფიკული წესით განსასაზღვრავად $Fo = \frac{\alpha r}{R_0^2}$

არის ფურიეს კრიტერიუმი; $Bi = \frac{\alpha R_0}{\lambda}$ – ბიოს კრი-

ცხრილი 6

ბეტონის თბოფიზიკური მახასიათებლები

ბეტონის სისქე, მ	სიმკვრივე, კგ/მ³	ტემპერატურაგამტარობა, 10 ⁻³ მ²/სთ	თბოტევადობა, კკალ/(კგ·°C)	თბოგამტარობა, კკალ/(მ·სთ·°C)
0,75	1900–2270	1,998–2,300	0,212	0,819–1,126

ცხრილი 7

ბეტონის მასაფიზიკური მახასიათებლები

ტემპერატურა, K	წონასწორული ფარდობითი ტენიანობა, ერთის ნაწილებში	იზოთერმული მასატევადობა, 10 ⁻⁵ მოლი/ჯ	მასაგამტარობა, 10 ⁻¹⁰ კგ·მოლი/(ჯ·მ·წმ)	თერმოგრადიენტული მასაგადატანა, 10 ⁻² ჯ/(მოლი K)
293	0,8–1,0	0,8–1,75	1,24–1,89	1,77–3,87

ცხრილი 8

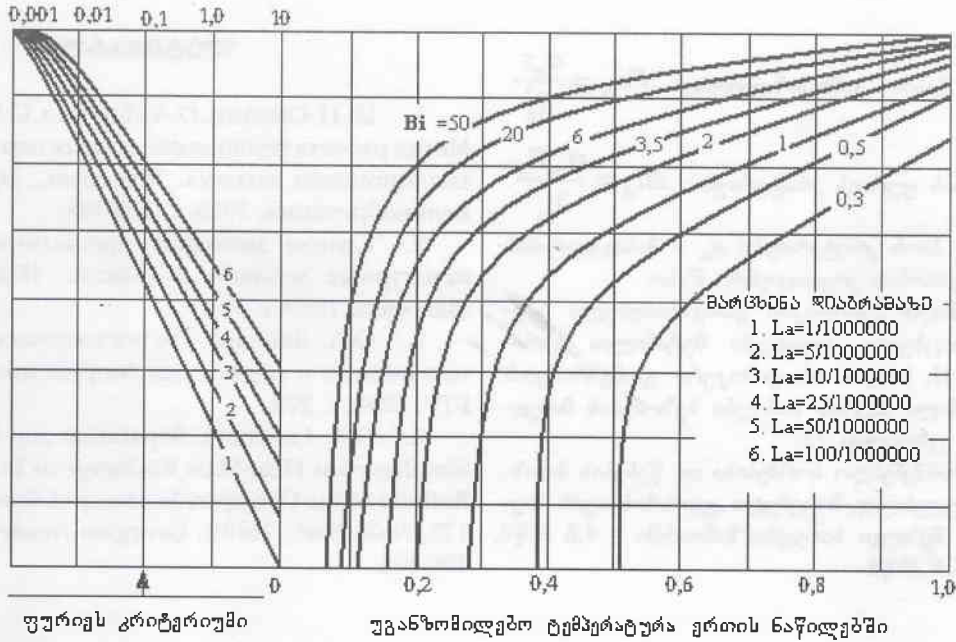
იზოლაციის თბოფიზიკური მახასიათებლები

იზოლაციის სისქე, მ	სიმკვრივე, კგ/მ³	ტემპერატურაგამტარობა, 10 ⁻³ მ²/სთ	თბოტევადობა, კკალ/(კგ·°C)	თბოგამტარობა, კკალ/(მ·სთ·°C)
0,20	400–600	1,501–1,328	0,249	0,153–0,205

ცხრილი 9

იზოლაციის მასაფიზიკური მახასიათებლები

ტემპერატურა, K	წონასწორული ფარდობითი ტენიანობა, ერთის ნაწილებში	იზოთერმული მასატევადობა, 10 ⁻⁵ მოლი/ჯ	მასაგამტარობა, 10 ⁻¹⁰ კგ·მოლი/(ჯ·მ·წმ)	თერმოგრადიენტული მასაგადატანა, 10 ⁻² ჯ/(მოლი K)
293	0,8–1,0	4,11–7,50	0,28–0,49	1,77–3,87



ნახ. 1. განზოგადებული დამოკიდებულება $\bar{t} = f(Fo, Bi, La)$

ტერიუმი; $La = \frac{\delta_0 \alpha_m r}{\alpha}$ - ახალი კრიტერიუმი; α

- ტემპერატურაგამტარობის კოეფიციენტი, მ²/სთ; τ - გვირაბის განივების დრო, სთ; R_0 - გვირაბის ეკვივალენტური რადიუსი, მ; δ_0 - თერმოგრადიენტული კოეფიციენტი, ვ/(მოლი. K).

მასაგადაცემის კოეფიციენტი განისაზღვრება ფორმულით

$$K_2 = \frac{1}{\left(\frac{1}{\alpha_{m1}} + \frac{\delta_1}{\lambda_{m1}} + \frac{\delta_2}{\lambda_{m2}} + \frac{1}{\alpha_{m2}} \right)}, \quad (15)$$

სადაც განმარტებული სიდიდეების გარდა α_{m1} და α_{m2} არის მასაგადაცემის კოეფიციენტები გვირაბის შიგა და გარე კედლებიდან, კგ.მოლი/(ჯ.მ².წმ); λ_1 და λ_2 - ბეტონისა და იზოლაციის მასაგამტარობის კოეფიციენტები, კგ.მოლი/(ჯ.მ.წმ). უგანზომილებო პოტენციალის გრა-

ცხრილი 10

თბოგადაცემის K_1 და K_r კოეფიციენტების რიცხვითი სიდიდეები

თბოგადაცემის კოეფიციენტი ზაფხულში, კკალ/(მ ² .სთ. ⁰ C)	თბოგადაცემის კოეფიციენტი ზამთარში, კკალ/(მ ² .სთ. ⁰ C)	არასტაციონარული თბოგადაცემის კოეფიციენტი ზაფხულში, კკალ/(მ ² .სთ. ⁰ C)	არასტაციონარული თბოგადაცემის კოეფიციენტი ზამთარში, კკალ/(მ ² .სთ. ⁰ C)
0,565	0,639	0,509	0,607

ცხრილი 11

მასაგადაცემის K_2 და K_{m2} კოეფიციენტების რიცხვითი სიდიდეები

მასაგადაცემის კოეფიციენტი ზაფხულში, 10 ⁻¹⁰ კგ.მოლი/(ჯ.მ ² .წმ)	მასაგადაცემის კოეფიციენტი ზამთარში, 10 ⁻¹⁰ კგ.მოლი/(ჯ.მ ² .წმ)	არასტაციონარული მასაგადაცემის კოეფიციენტი ზაფხულში, 10 ⁻¹⁰ კგ.მოლი/(ჯ.მ ² .წმ)	არასტაციონარული მასაგადაცემის კოეფიციენტი ზამთარში, 10 ⁻¹⁰ კგ.მოლი/(ჯ.მ ² .წმ)
0,645	0,645	0,650	0,650

ცხრილი 12

ანგარიშით მიღებული ჰაერის ხარჯები, რომლებიც აკმაყოფილებენ საშენებლო ნორმებისა და წესების მოთხოვნებს

ჰაერის საჭირო ხარჯი ზამთარში, მ ³ /სთ [მ ³ /წმ]	ჰაერის საჭირო ხარჯი ზაფხულში, მ ³ /სთ [მ ³ /წმ]
17420 [4,8]	30200 [8,4]

ლიტერატურა

ფონანლიზური წესით განსასაზღვრავად $Fo_m = \frac{a_m \tau}{R_0^2}$

არის მასაგაცვლის ფურიეს კრიტერიუმი; $Bi_m = \frac{\alpha_m R_0}{\lambda_m}$

– მასაგაცვლის ბიოს კრიტერიუმი; a_m – მასაგადატანის პოტენციალგამტარობის კოეფიციენტი, მ²/სთ.

წარმოდგენილი მეთოდიკით გაანგარიშებული კოეფიციენტების რიცხვითი სიდიდეები შეტანილია ცხრილებში 10 და 11, ხოლო თბოფიზიკური გაანგარიშების შედეგად დადგენილი ჰაერის ხარჯები სეზონების მიხედვით შეტანილია ცხრილში 12.

ამგვარად, საშუალებლო ნორმებისა და წესების მოთხოვნათა შესასრულებლად, მოცემული გვირაბისათვის საკმარისია ჰაერის შემდეგი ხარჯები: ზამთარში - 4,8 მ³/წმ, ზაფხულში - 8,4 მ³/წმ.

**ЛАНЧАВА О.А.
ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ
ВЕНТИЛЯЦИИ ТОННЕЛЕЙ Ж.Д. ЛИНИИ
МАРАБДА-АХАЛКАЛАКИ**

По заказу «Киевгипротранса», который выиграл тендер, объявленный железной дорогой Грузии, выполнен теплофизический расчет вентиляции ж.д. тоннелей и составлен рабочий проект вентиляции. В настоящей статье приведены результаты расчета, соответствующие данным наиболее длинной из намеченных сооружаемых тоннелей. Распространение отмеченных результатов с большой достоверностью можно и на короткие тоннели, в которых теплофизические условия будут более смягченными и, следовательно, результаты расчета - более подходящими требованиям СНИП.

Согласно расчетам, для устранения негативного воздействия тепловыделений от подвижного состава в теплый период года потребуется расход свежего воздуха в количестве 8,4 м³/с, а в холодный период года - 4,8 м³/с. Отмеченные расходы воздуха соответствуют требованиям СНИП по части температурного максимума и температура исходящей струи не будет превышать 35 °C для любого сезона.

1. Ш.И. Ониани, О.А. Ланчава, С.Л. Болквадзе. Метод расчета тепловлажностных параметров вентиляционного воздуха. Мат.симп., Брэтон-Трэнт, Великобритания, 1985. с. 127-141.

2. Единая методика прогнозирования температурных условий в шахтах. Изд. МакНИИ, Макеевка, 1979. с. 196.

3. О.А. Ланчава. Гигроскопический тепло- и массообмен в подземных сооружениях. Тбилиси, ГТУ, 1998, с. 272.

4. О.А. Lanchava. Separation and Evaluation of Simultaneous Heat-Mass Exchange in Binary Systems. Bulletin of the Georgian Academy of Sciences. Volume 172, No3, 2005, Tbilisi, Georgian Academy press, pp. 400-404.

**LANCHAVA O.
THE THERMALPHYSIC CALCULATION OF
VENTILATION OF RAILROAD TUNNEL OF
MARABDA-AKHALQALAQI**

The thermalphysic calculation of the tunnels' ventilation and the designed project of ventilation were prepared with the order of state institute of transport designing (Kiev), which von in Georgian railroads announced competition. This article represents the calculations of the longest tunnel. The outcomes can be used for shorter tunnels directly for their conditions appropriate parameters are already soft and accordingly will be appropriate to standards.

According to calculation, for neutralization of the heat excreted by movable train in winter – it will be enough 4.8m³/s of air expense and in summer 8.4m³/s. The indicated air expenses also provides the demand of maximum temperature raise and excreted air flows temperature at any season would not be more then 35 °C.

სეზონი	ჰაერის ხარჯი, მ ³ /წმ	სეზონი	ჰაერის ხარჯი, მ ³ /წმ
ზამთარი	4,8	ზაფხული	8,4

სეზონი	ჰაერის ხარჯი, მ ³ /წმ	სეზონი	ჰაერის ხარჯი, მ ³ /წმ
ზამთარი	4,8	ზაფხული	8,4